LÄMPÖÄSSÄ

Auringon lämpöä maasta kotiisi



KÄYTTÖOHJE T-MALLI T45-T60

SLP

Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy

Ver. 6/2003

SISÄLLYSLUETTELO:

YLEISTÄ

Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy:n valmistama lämpöpumpputyyppi Lämpöässä on tarkoitettu omakotitalojen, rivitalojen, toimistojen ja pienten tehdashallien lämmityslähteeksi sekä lämpimän käyttöveden tuottamiseen.

Lämpöässät toimivat vesilämmitys periaatteella. Lämpöpumppu on järjestelmän perusyksikkö. Lämmönjako tapahtuu vesipattereilla, ilmalämmityksellä tai lattialämmityksellä.

Lämmönlähteenä käytetään maata, vesistöjä, ilmaa tms. johon aurinkoenergiaa on sitoutunut. Sellaisista paikoista mistä lämpö saadaan helposti talteen.

Lämpöpumppu kerää maaputkiston avulla energian talteen lämmönlähteestä ja siirtää sen vesilämmitysjärjestelmän kautta talon lämmitykseen, laite lämmittää varaajan avulla myös lämpimän käyttöveden.

Lämpöässä kerää luonnosta lämmitykseen tarvittavasta lämpöenergiasta 70%, jonka keräämiseen tarvitaan 30% sähköenergiaa sähköverkostosta kompressorin, pumppujen ja muiden sähkölaitteiden käyttämiseen.

Lämpöässä on kaappimallinen äänieristetty kokonaispaketti.

Häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi Lämpöässät ovat valmistajan toimesta valmiiksi koeajettu, säädetty sekä testattu suunnilleen käyttöolosuhteita vastaavissa olosuhteissa.

TOIMINTASELOSTUS

Lämpöässä lämpöpumppu toimii lämmönsiirtäjänä maaperästä, vesistöistä, porakaivoista tms. Lämpöpumppu nostaa lämpötilatason riittävän korkeaksi lämpimän käyttöveden ja lämmityksen vaatimalle tasolle.

Maahan upotetaan muoviputkea (PEM 40/10) **1.0-1.2** metrin syvyyteen (routarajan alapuolelle). Järven tai vesistöjen pohjaan liuosputkisto upotetaan vähintään 3 metrin syvyyteen. Putkiston voi myös upottaa pohjamutaan tai porakaivoon. **Maksimi pituus yhtämittaisella piirillä 500 m.**

Putkistossa kiertää vesi-etanoliseos johon maaperän lämpö sitoutuu. Lämpöpumppu ottaa seoksesta talteen noin kolmen asteen verran. Lämmön luovutuksen jälkeen maalämpöneste palaa maapiiriin uudelleen lämpenemään. Lämpöpumpussa lämpö nostetaan kompressorin tuottaman paineen avulla ja johdetaan lämmittämään vesivaraajaa. Varaajasta saadaan käyttövesi tarvittaessa yli +60 asteisena. Lj-verkoston lämpötila on rajoitettu +55 asteeseen.

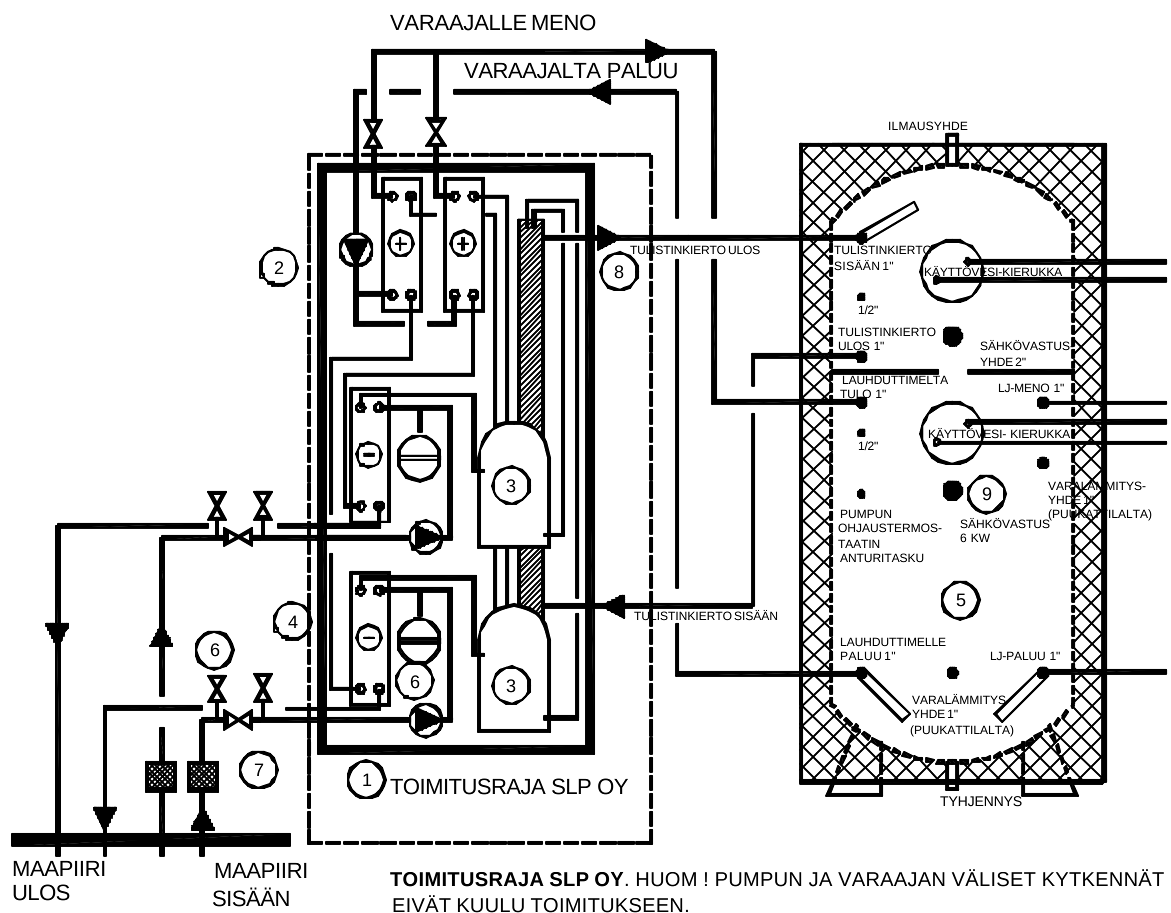
Höyrystimessä kylmäaine kiehuu ja höyrystyy kompressorin imun aiheuttaman alhaisen paineen vuoksi ja sitoo itseensä maalämpönesteestä lämpöä. Kompressori nostaa kaasun paineen ja siirtää lämmön lämminvesivaraajaan.

Varolaitevarustus sisältää yhdistetyn matala- ja korkeapainepressostaatin. Tällöin vältytään kompressorin liian matalilta tai korkeilta käyttöpaineilta. Lauhduttimessa kylmäainekaasu luovuttaa lämmön lämmitysverkoston veteen tiivistymällä samalla nesteeksi. Kylmäaine nesteytyy lauhduttimessa, josta siirtyy lämmönluovutuksen jälkeen nestevaraajaan. Kuivaussuodattimen ja paisuntaventtiilin kautta kylmäaine siirtyy uudelleen höyrystimeen ja kiertoon.

KYTKENTÄKAAVIOIDEN PERUSTEET

Liitteessä 2. esitetään T-mallin lämpöpumpun 3 erilaista kytkentää säätölaitteen mukaan. Perusmallina on **Honeywell**-ohjaustermostaatti, joka ei sisällä lämmityksen säätöä lainkaan. Lisävarusteena vaihtoehtoina on valittavana joko Ouman **EH-201/L** (1 lämmityspiiri) tai Ouman **EH-203/G** (2 lämmitys-piiriä ja 1 käyttövesipiiri)

KOMPONENTTILUETTELO :



Kuva 1. Maalämpöpumppu T45-60-malli

1. Höyrystimen (maapiirin) kiertovesipumppu
2. Lauhduttimen (lämminvesivaraajan) kiertovesipumppu
3. Kompressori (kylmäaine R407C)
4. Höyrystin, haponkestävä levylämmönsiirrin
5. Lämminvesivaraaja: - Akvaterm 1000 ltr-2000 ltr
   - Paineenkestävyys 1,5 bar
   - Uretaanieristetty 100 mm
   - Lämpöjohtoverkoston lähtölämpötila max. 55 °C
   - Käyttövesi tarvittaessa jopa +60 °C
   - Käyttövesikierukat 1-3 kpl ja 45-60 l/min tuotto
6. Maapiirin (höyrystinpiirin) paisunta-astia ja painemittari asennettuna sekä ilmaus- ja täyttöryhmä
7. Mudanerotin (Ei toimituksessa)
8. Sisäänrakennettu tulistin (kuumakaasulämmönsiirrin)
9. Varaajassa 6 kW vastus vakiona varolaitteena. Termostaattiohjattu tai tavallinen riippuen lämpöpumpun ohjauksesta onko Honeywell vai Ouman EH-201/L tai EH-203/G

Maapiirin tuloputkeen suositellaan mudanerotinta roskien pääsyn estämiseksi pumpulle ja vaihtimelle.

T45	T60
540 kg	600 kg

ASENNUSOHJEITA

LÄMPÖÄSSÄN KULJETUS

Lämpöässä on **kuljetettava pystyasennossa**. Mikäli Lämpöässää on kallistettava esim. oven kohdalla, **kallistus tehdään edestä** katsoen vain ja ainoastaan koneen **oikealle sivulle tai taaksepäin**. Siirto mahdollista tehdä esim. haarukka-nostimella laitteen alta. Kummallakin sivulla on kiinnitettynä ruuveilla kuljetusaikainen alusta. (katso kuva 2.) Alustan sisällä on valmiina säätöjalat lopullista asennusta varten. (katso kuva 3.)



Kuva 2. Kuljetusalusta



Kuva 3. Säätöjalkojen suojukset

LÄMPÖÄSSÄN ASENTAMINEN

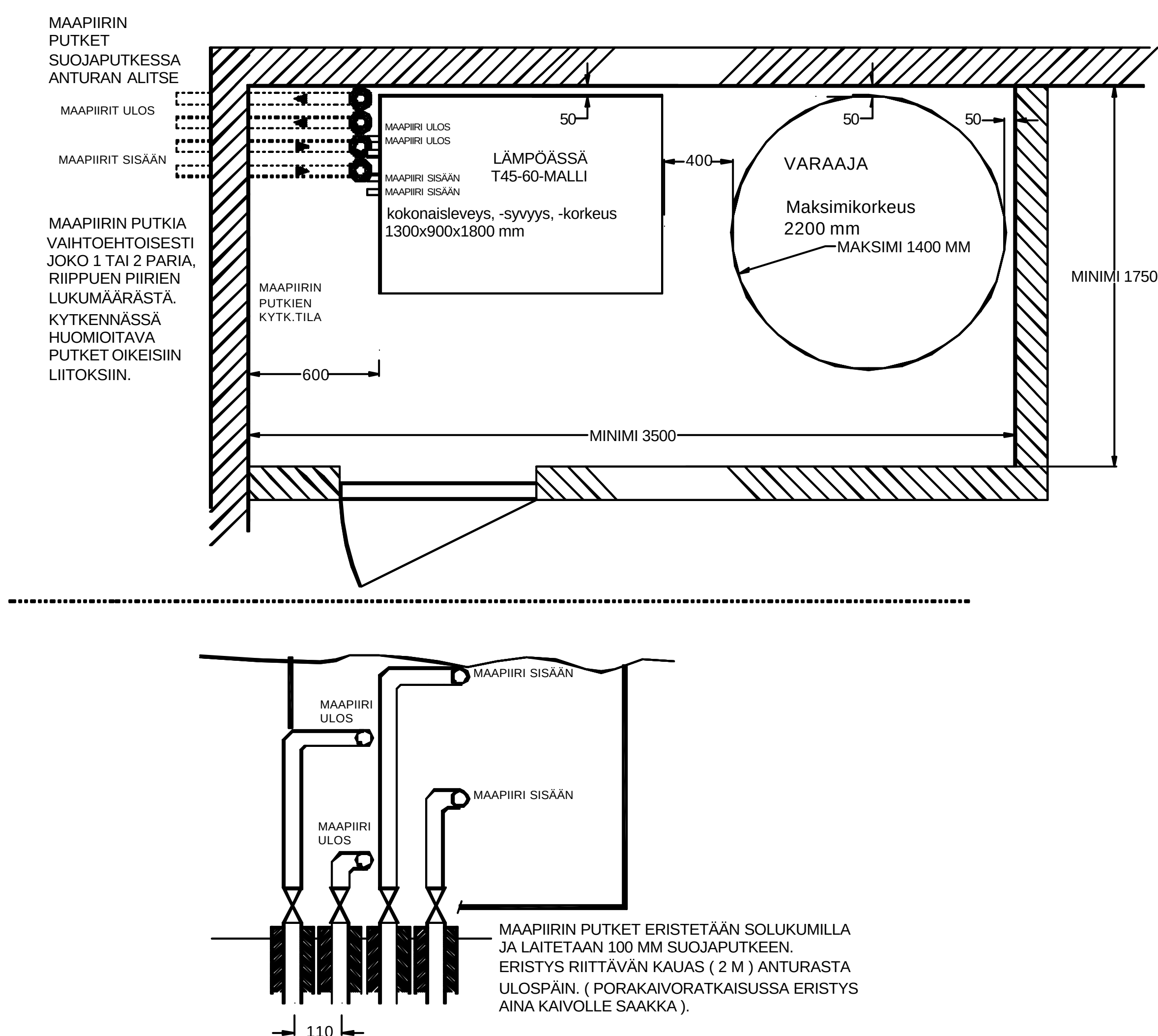
Lämpöässän asentamisen tulisi suorittaa ammattitaitoinen LVI-asentaja tai muu valtuutettu asentaja. **Lämpöpumppu on asennettava mahdollisimman vaakasuoraan koneen alla olevilla kumisäätöjaloilla**. Irroitetaan kuljetusalustasta päällimmäiset vanerilevyt ja vedetään ulospäin, jolloin näkyviin tulevat säätöjalat. Nostetaan konetta sen verran että kuljetusalusta saadaan kokonaan pois alta. Säädetään kiertämällä kumijalat oikeaan asentoon.

SIJOITTAMINEN

Lämpöässä suositellaan asennettavaksi sellaiseen tilaan, missä on **lattiakaivo.** Asennusvaiheessa, kun joudutaan tekemään maapiirin täyttö, saattaa vettä roiskua lattialle. Tilan tulee olla lämpöeristetty, varasto tai muu vastaava tila. Tilaa, jossa Lämpöässä sijaitsee, ei tarvitse paloeristää.

TILANTARVE

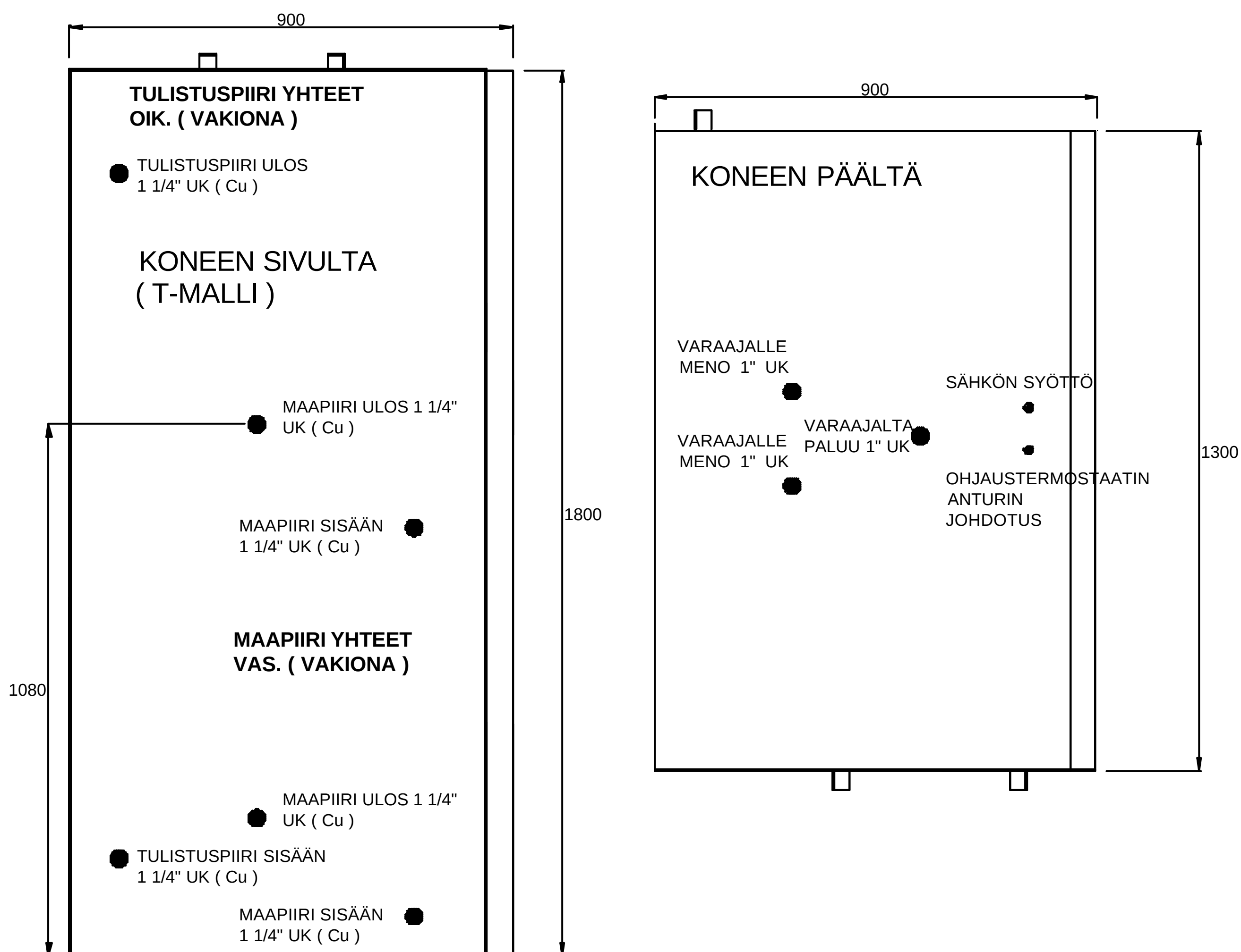
Lämpöässä tulisi sijoittaa huoneeseen siten, että laite voi olla noin 5-10 cm etäisyydellä huonetilan seinästä. Vasemmalla sivulla sijaitsee maaputkiston liitännät, jonka vuoksi tulisi varata vasemmalle puolelle vähintään 600 mm maaputkiston liittämistä varten. Tarvittaessa liitännät voidaan tehdä myös laitteen oikealle sivulle.



Kuva 3. Lämpöpumpun sijoitus ja tilantarve T-malli.

Varaajan tiedot:	Tilavuus	Halk.	Kork.	Paino
	1000 l	**1050 mm**	**2100 mm**	**230 kg**
	1500 l	**1250 mm**	**2150 mm**	**280 kg**
	2000 l	**1400 mm**	**2200 mm**	**330 kg**

LÄMPÖÄSSÄN LIITÄNNÄT JA PUTKIKOOT



LÄMPÖÄSSÄN LIITÄNNÄT SÄHKÖVERKKOON

Lämpöässään kytketään 400 volttia (50 Hz). Lämpöässässä on oma sähkökeskus, johon virta kytketään kiinteästi. Syöttöjohtona käytetään muovivaippajohtoa, joka tuodaan pääkytkimelle yläkautta suojaputkessa.

Kytkennän saa suorittaa vain alan ammattilainen piirikaavion mukaisesti. Lämpöässän sisäinen kytkentä on suoritettu valmiiksi valmistajan toimesta, eikä niitä saa muuttaa.

Piirikaavio Lämpöässän sisäisestä kytkennästä on Lämpöpumpun asiapapereiden mukana oven sisäpuolella.

Taulukosta selviää Lämpöässien **nimellisottotehot**, **syöttöjohdot** ja **sulakkeet**.

Lämpöässä 45T	16,9 kW	Syöttöjohto 5*10,0mm²	Sulakkeet 35 A hidas
Lämpöässä 60T	21,2 kW	Syöttöjohto 5*10,0mm²	Sulakkeet 50 A hidas

Taulukko (Nimellisottotehot, syöttöjohtojen ja sulakkeiden koot)

Ouman EH-201/L tai EH-203/G-säätimellä varustettu lämpöässä sisältää laitteen katolla läpiviennit johdotuksille. Laitteessa on läpivientikumi kompressorin ohjausta varten olevalle anturille. Tarkempi kuvaus läpivienneistä edellisen sivun kuvassa. Toimituksessa mukana venttiilimoottorit ja menovesianturit ja muut tarvittavat anturit. Menovesianturin pituus 4 m .

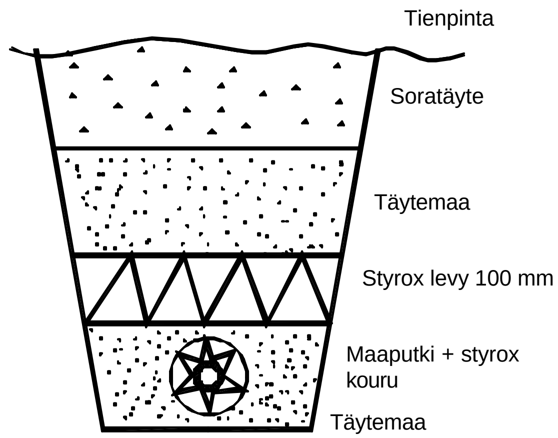
HUOM! SÄÄDIN ASENNETAAN LAITTEEN ULKOPUOLELLE ERILLISENÄ YKSIKKÖNÄ

Ulkolämpötila-anturia varten lähtevälle anturijohdolle huomioitava putkitus ulkoanturille saakka. **Ulkoanturi sisältyy toimitukseen, mutta anturijohto EI**

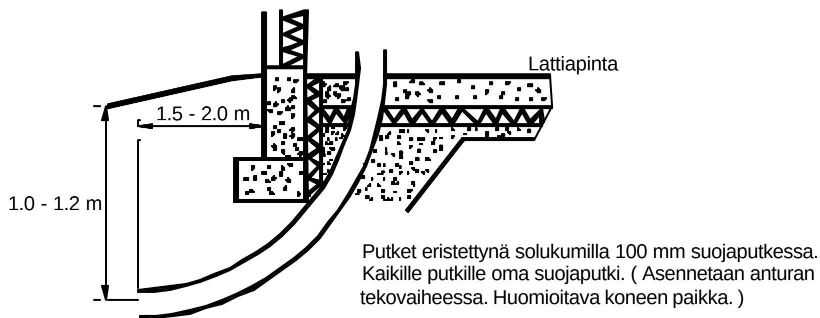
MAAPUTKISTON UPOTUSOHJEITA

- **Putken päät oltava tulpattuina asennuksesta kytkentään saakka**
- kaivettuun ojaan laitetaan sieltä otettu maa-aines takaisin peittämään putkea. Maa-aineksessa EI saa olla kiviä (Rikkoo tai litistää putken)
- maaputkistona käytetään normaalia PEM DN40/PN10 polyeteeniputkea
- upotussyvyys 1.0-1.2 m lopullisesta maan pinnasta (huomioi mahdollinen täytemaa tontilla)
- putkien etäisyys toisistaan noin 1.5 m (putkivälit)
- vain yksi putki yhteen kaivantoon
- kaivannon pohjalla eikä myöskään putken päällä saa olla kiviä kosketuksissa putkeen
- tien alituksissa putket suojataan styroksilla (kuva 7.)
- putken sisääntulokohdassa käytettävä suojaputkea (kuva 8.)
- lämpökaivoratkaisuissa eristys aina kaivolle saakka (kuva 9.)
- ojat kaivetaan kaivinkoneella tai salaoja-koneella
- kivien pääsyn estämiseksi putken välittömään läheisyyteen on ojan täyttövaiheessa varsinkin kivisellä alueella täyttö aloitettava käsin, jotta voidaan tarkastaa alkutäyttö riittävän tarkasti mahdollisten vaurioiden ehkäisemiseksi
- ojan pohjan tasaukseen riittää ammattitaitoisen kaivinkoneen kuljettajan suorittama konetyö (upotussyvyydessä voi olla noin 100 mm ero)
- jos maassa (ojassa) joudutaan tekemään liitos, on se syytä merkitä esim. narulla liitoksesta maan pintaan mahdollisten jälkitarkastusten suorittamiseksi
- isommat kivet ja kannot voidaan kiertää tarpeen vaatiessa
- maaputkisto on asennettava mahdollisimman hyvin vaakasuoraan, ettei sinne pääse syntymään ilmapussia. Näin putkiston ilmaus helpottuu. Mikäli putkisto on korkeammalla kuin pumppu, on putkiston korkeimpaan kohtaan syytä varustaa ilmauspaikka. (Katso myös kuva 10.)

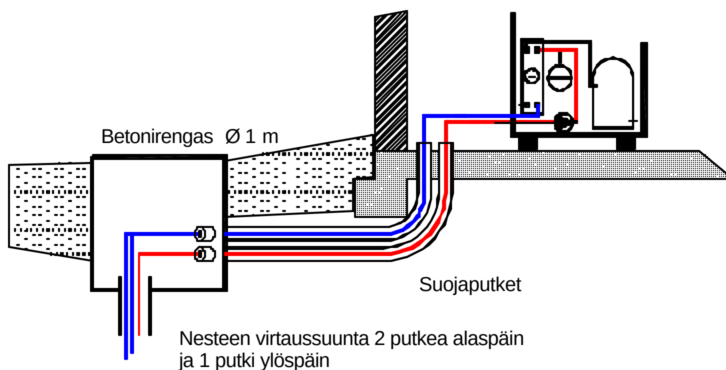
KÄYTÄ PUTKEN UPOTUKSEEN RIITTÄVÄSTI AIKAA, SILLÄ HUOLELLINEN ASENNUS TAKAA HUOLETTOMUUDEN USEIKSI VUOSIKYMMENIKSI.



Kuva 7. Putken suojaus tien alituksessa

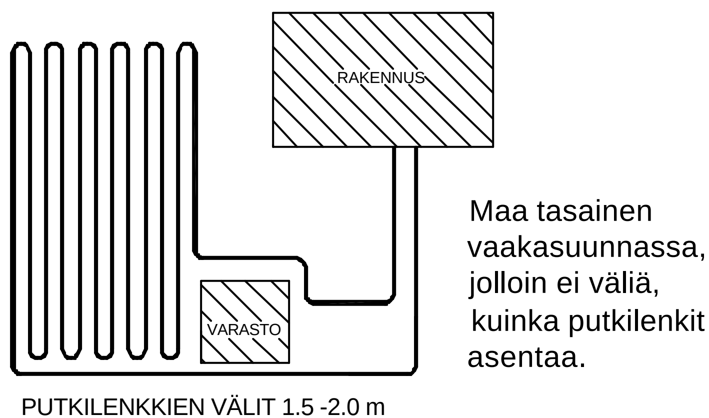


Kuva 8. Suojaputken käyttö sisääntulokohtaan



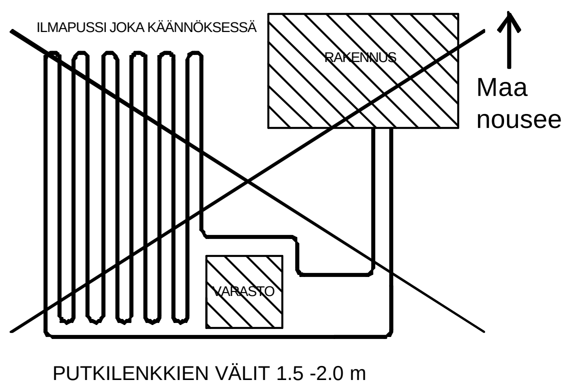
Kuva 9. Suojaputken käyttö lämpökaivoratkaisussa

TASAINEN MAA



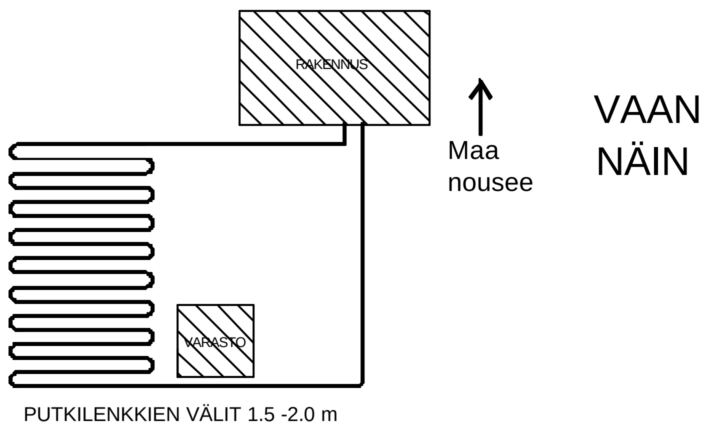
NOUSEVA MAA

Jos maa nousee ylöspäin (rinnetontti), on putkilenkit asennettava ainoastaan vaakasuuntaan. Tällöin ei muodostu ilmalukkoja kääntökohtiin.

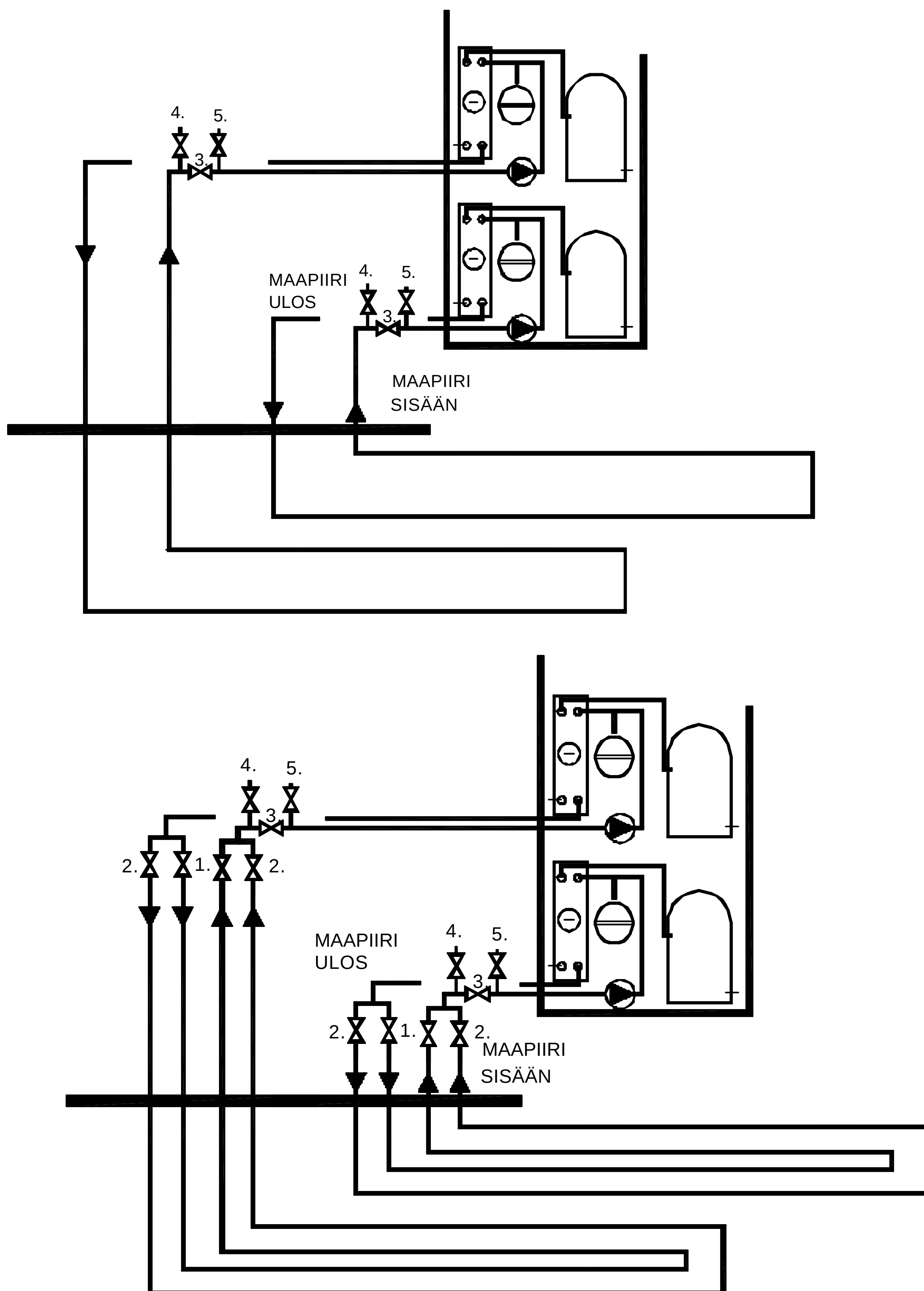


EI NÄIN

Mikäli keruuputkiston jokin osa on lämpöpumppua korkeammalla tasolla, on korkeimpaan kohtaan putkistoa syytä laittaa ilmausventtiili. Muulloin ilmaus tapahtuu lämpöpumpun kautta.

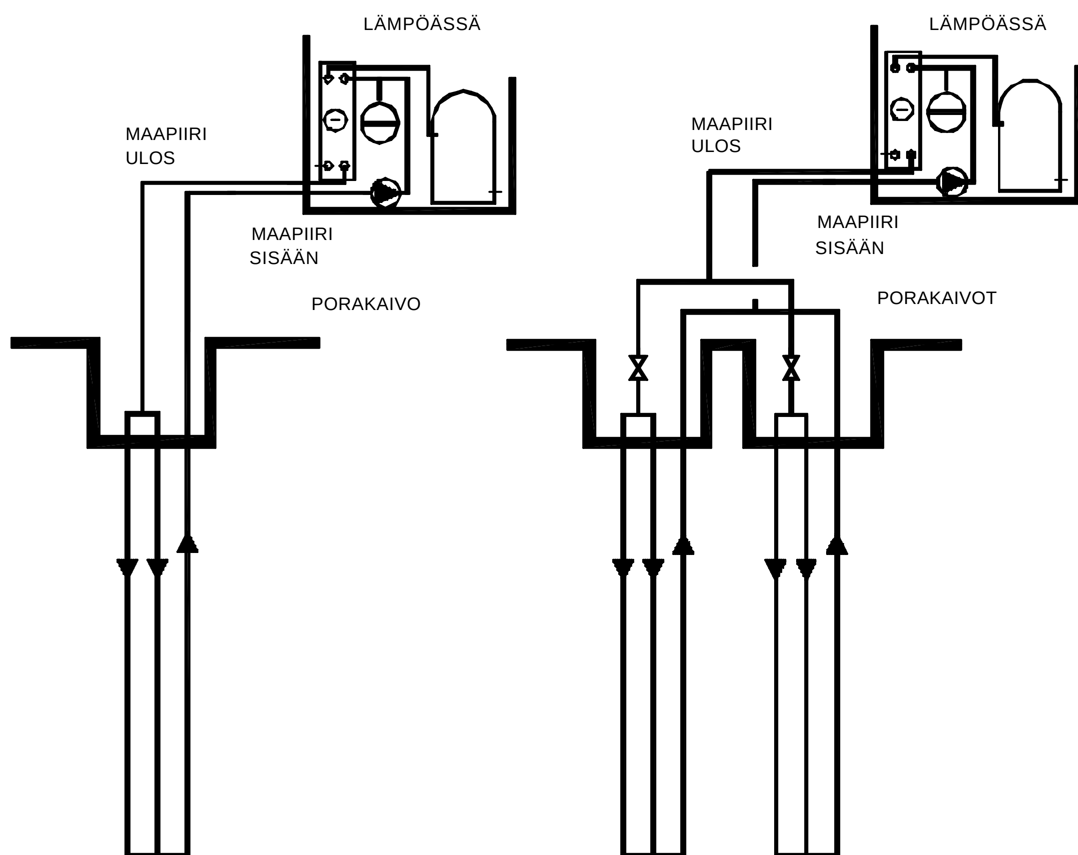


Kuva 10. Maaputken eri asennustavat ilmauksen mahdollistamiseksi.



Mikäli piirit erimittaiset, on hyvä asentaa linjasäätöventtiilit. Tällöin varmistetaan nesteen tasainen kierto

Kuva 11. Maapiirin kytkentä 1-piirisenä tai 2-piirisenä (LÄ T45…LÄ T60)



Kuva 12. Porakaivon kytkentä

Huom ! Mikäli kaivo / kaivot ovat korkeammalla kuin lämpöpumppu, on kaivoon asennettava ilmausventtiili tai automaattinen ilmanpoistin.

Lisäksi, jos kaivojen syvyydet ovat erilaiset, on syytä asentaa linjasäätöventtiilit.

Porakaivo **kytketään 2:lla putkella alaspäin (meno) ja 1:llä putkella ylöspäin (paluu)**. Ilmaus on hyvä suorittaa kierrättämällä liuosta kumpaankin suuntaan esim. pienellä uppopumpulla varustetusta astiasta.

KÄYTTÖÖNOTTO OHJEITA

MAAPUTKISTON TESTAUS, TÄYTTÖ JA ILMAUS

Maaputkiston liitosten pitävyys on syytä tarkistaa, joko paineilmalla tai vedellä ennen maaputkiston täyttöä varsinaisella liuoksella.

KÄYTTÖÖNOTTO JA ILMAUSOHJE 2-KERROS PUMPUT

(MALLIT 45-60, T45-T60)

Maalämpöputkiksi tulee yksi piiri tai 2 erillistä, rinnakkaista xxx m:n piiriä riippuen tehon-tarpeesta. Näihin piireihin tulee sulkuventtiilit ja sekä piireille yhteinen täyttö- ja ilmaus-venttiiliryhmä **(kuva 11)**. Maaputkiston täyttö- ja ilmaus tapahtuu näiden venttiilien avulla, kumpikin piiri erikseen. Erilliseen täyttöastiaan (väh. 60 l) sekoitetaan maalämpönestettä ja vettä, yhtä paljon kumpaakin. Tällöin maaliuos kestää -15 °C pakkasta ja tämä on lopullinen maaliuos. Lisätään astiaan tarvittaessa lisää nestettä.

Maaputkiston täyttäminen alkaa kytkentöjen ja sähkön syöttöjohdon kytkennän jälkeen. Ohjaustermostaatti täytyy olla myös kytkettynä (tai Ouman säätimen ohjausanturi) erilliseen varaajaan. Kytketään maaputkiston täyttöletkut astiaan venttiileistä 4 ja 5. Suljetaan venttiili 3. Kooltaan venttiili 3 on 1” ja venttiilit 4 ja 5 ovat 1” . Avataan venttiilit 4 ja 5. **Maapumpun imuputki täytettävä ennen käynnistystä**

Kytketään aluksi kaikki kytkimet 0 – asentoon (alas). Kun maapiirin täyttöputket ovat kytketty, kytketään kytkin F2 päälle (mustasta kytkimestä painamalla). Seuraavaksi kytketään PÄÄKYTKIN sekä OHJAUSVIRTA-kytkin päälle. Kytketään KÄYTTÖ-kytkin päälle, jolloin maapumppu 1 (ylempi) käynnistyy. Tarkistetaan ensimmäiseksi maapiirin pumpun pyörimissuunta. Imetään liuosta venttiilin 5 kautta maapiirin pumpulla ja palautetaan liuos venttiilin 4 kautta samaan täyttöastiaan. Kierrätetään liuosta astian kautta niin kauan, että ilmaa ei enää tule putkistosta. Välillä voi sulkea paluupuolen venttiilin ja nostaa painetta putkistossa, jotta ilma lähtee paremmin kiertoon. Kun piiristä ei tule ilmaa, voidaan sulkea poistoletkun venttiili 4. Antaa maapiirin pumpun nostaa paineen 2,0 bariin. Suljetaan imuletkun venttiili 5. Ja avataan venttiili 3.

Kun ilmaus on suoritettu, käännetään kytkin F2 pois päältä ja siirretään ilmausputket alempaan piiriin. Kytketään F4 kytkin ja MAAPUMPPU 2 kytkin päälle, jolloin alempi maapiirin pumppu käynnistyy (viive 5-10 s, muutettavissa). Suoritetaan toimenpiteet kuten ylemmän piirin kanssa ilmauksen suhteen. Kun maapiirit on käyttökunnossa kytketään

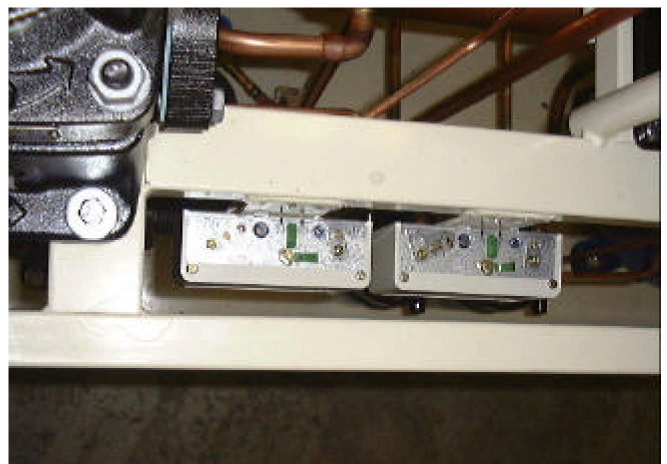
käyttökytkin pois päältä ja kytketään kaikki kytkimet (F1, F2, F3 ja F4) päälle. Lopuksi kytketään käyttökytkin päälle, jolloin kompressorit käynnistyvät. Ensin ylempi ja 5-10 s viiveellä alempi kompressori. Huomioitava että LJ-PUMPPU on myös kytketty päälle.

VAROLAITTEISTA

PRESSOSTAATTI (= PAINEKYTKIN)

Lämpöässä maalämpöpumput on varustettu kaksoispressostaatilla, painekytkimellä. Se on pieni valkoinen "laatikko" (Danfoss) (Kuva 13. valkoinen kansi poistettuna).





Kuva 13. Pressostaatti edestä ja ylhäältä kuvattuna

Tämä on varolaite, joka **pysäyttää lämpöpumpun toiminnan,** mikäli kylmäaineen paineet eivät ole sallituissa rajoissa. Häiriö aiheutuu yleensä puutteellisista maapiirin tai lämmönjakoverkoston ilmauksista ja täytöstä. Mikäli pressostaatti pysäyttää lämpöpumpun toiminnan, on syy yleensä vesi- tai liuospuolella. Maapiirissä ei kierrä liuos (ilmaa tai ilmakupla kierrossa) tai lämmönjakopuolella ei kierrä vesi (ilmaa tai ilmakupla kierrossa tai lj-pumppu ei pyöri).

Pressostaatti pitää kuitata uudelleen toimintaan. Avaa pressostaatin kansi (kaksi ruuvia), ja kuittaa vaaka- tai pystypainikkeesta (kts kuva 13). pressostaatti uudelleen toimintaan. **Poikittain oleva vihreä reset-painike on maapiirin (imupaine) puolelle (pystysuora painike) ja pitkittäin oleva(vaakasuorasuora) lämmönjako (lauhtumispaine) puolelle**. Voit kuitata molemmatkin, mutta huomioi, kummasta lämpöpumppu käynnistyy. Näin tiedät, kummalla puolella on ilmaa tai neste ei kierrä. Tämän jälkeen on syytä ilmata maaliuos- tai lämmönjakoverkosto sekä tarkistaa kiertovesipumppujen toiminta.

LÄMPÖJOHTOVERKOSTON TÄYTTÖ JA ILMAUS

Täyttö:

Lj-verkoston putket liitetään maalämpökeskukseen joko kudosletkulla (6 bar) tai kiinteällä putkistolla riippuen onko patteriverkosto vai lattialämmitysverkosto. Liitoksella estetään äänen kulkeutuminen verkostoon. Lattialämmityspiiri on yleensä muoviputkea, jolloin ei tarvita kudosletkukytkentää.

Kaikki lämmityskytkennät (esim. lattialämmitys) on tehtävä Lj-verkostosta, ei käyttövedestä.

Kun Lj-verkoston putket on asennettu paikoilleen, voidaan täyttö aloittaa. Lj-verkoston putket täytetään vedellä.

Jos käyttövesilinjalle joudutaan asentamaan käyttöveden kiertopumppu, saa pumpun teho olla max. 2 l/min. Pumppu asennetaan käyttöveden kierto-yhteeseen.

Jos lämpöpumppu pysäytetään esim. kesäksi, täytyy pyörimisvapaus tarkistaa ennen uudelleen käynnistämistä. Irrota Lj-pumpun päässä oleva ilmausruuvi, pyöritä sitten pumpun juoksupyörää reiästä varovasti esim. ruuvitaltalla.

Ilmaus:

Automaattisia ilmanpoistimia asennetaan menopuolen putkistoon korkeimmalle kohtaa. Paluupuolelle asennetaan ilmausruuvi tarvittaessa. Lj-verkoston tai latauspiirin ilmaus tapahtuu normaalin vesikiertoisen lämmönjakojärjestelmän tavoin. Täytön ja ilmauksen jälkeen voidaan aloittaa Lj-verkoston lämmitys sekä käyttöveden lämmitys, kunhan ensin täytetään käyttövesivaraaja vedellä.

LÄMPÖÄSSÄN KÄYTTÖOHJEET

Lämpöässä on helppohoitoinen lämmitysjärjestelmä: se ei vaadi määräaikaisia huoltotoimenpiteitä. Yksinkertaisen rakenteen ansiosta Lämpöässä on toiminnaltaan varma ja luotettava. Huoltokäynnin yhteydessä lämpöässästä tehdään tarkastuspöytäkirja, josta pystytään seuraamaan koneen kuntoa ja huoltotoimenpiteitä.

TARKASTUS/HUOLTO

Lämpöässälle tehtävän tarkastuksen / huollon yhteydessä tarkistetaan eri asioita. Liitteenä 5 tarkastuspöytäkirja.

MAHDOLLISIA HÄIRIÖTILANTEITA

<u>Käyttöönotossa esiintyviä kysymyksiä ja asioita:</u>

Maapiirin pumppu ei käynnisty !

- Tarkista onko kaikki kytkimet päällä asennossa ja lämmityskytkin päällä asennossa ja tuleeko laitteelle virta ? Lisäksi Ouman säätimellä varustettu laitteessa tarkistettava tuleeko säätimelle virta (tarkista säätimen sulake kannen alta)

- Tarkista onko pressostaatti lauennut. Pressostaatti kuitattava vaakasuuntaisesta painikkeesta. Mikäli ei kuittaannu, on kylmäpiiri päässyt kylmenemään liikaa. Tällöin on odotettava jonkin aikaa, jotta paineet tasaantuu kylmäainekierrossa.

Maapiirin pumppu ei kierrätä nestettä !

- Tarkista pumpun pyörimissuunta esim. ohuella johdolla pumpun tuuletusritilän aukoista. Pyörimissuunta merkitty nuolella pumpun päätyyn.

- Tarkista, että ilmaus- ja täyttöventtiilit ovat kiinni asennossa ja väliventtiili on auki asennossa normaalikäytössä. (Täyttövaiheessa päinvastoin).

Kompressori ei käynnisty !

- Tarkista, onko varaajassa riittävä lämpötila asetusarvon mukaan jo ennestään, jolloin ohjaus ei anna lupaa käynnistyä.

- Tarkista, onko moottorinsuojakytkimet päällä (musta kytkin pohjassa).

- Tarkista, onko kaikki sulakkeet kunnossa pääkeskuksella.

Maapiirin paineen arvo !

- Maapiirin paine **käyttöönottotilanteessa** nostetaan 2 bar:in paineeseen mahdollisten pienien ilmakuplien poistumisen ja nesteen tilavuuden pienenemisen vuoksi jäähtyessään normaalikäyttötilaansa.

- **Normaalissa** käyttötilanteessa paine on 1.0-1.5 bar:ia käydessään ja lepotilassa arvo on yleensä 0.4 bar:ia matalampi. Mikäli paine laskee alle 0.4 bar:ia pumpun käydessä, **saattaa** se aiheuttaa käyntihäiriötä. (höyrystin-paineen pressostaatti laukeaa).

- Mikäli paine laskee 0 bar:iin, on syytä selvittää, mikä on sen aiheuttanut. Selvitettävä onko vuoto laitteen sisällä vai ulkopuolella. Mikäli vuoto on laitteen sisällä, tuoksuu laitteen sisällä etanolille. Tarkistettava nesteen vuotokohta ja tarvittaessa kutsuttava korjaaja. Jos ei tuoksu etanolille, on mahdollinen vuotokohta maapiirissä ulkopuolella esim. jatkoliittimessä. Yleisimmin esiintyvät vuotokohdat ovat ilmausryhmän venttiilit, ilmakello ja maaliuospumpun akselitiiviste, joka alkaa vuotaa nesteessä olevan epäpuhtauden vuoksi.

Huoltokoodi Ouman säätimessä !

- Säätimessä oleva huoltotilan huoltokoodi tarvitaan ainoastaan tehtaan ottaessa säätimessä oleva maalämpösovellus käyttöön tai modeemin asennuksessa tai erikoisasetuksia tehdessä. Normaalikäytössä asiakkaan ei tarvitse huoltotilaan mennä, vaan kaikki pystytään tekemään perustilassa. Kaikki lämpötilojen asetusarvot ja säätökäyrät saadaan suoritettua ilman huoltotilaa.

- Huoltokoodi tarvitaan siinä tapauksessa, että säädin jostain syystä palauttaa tehdasasetukset (Ouman)

Sulakkeet palaa välittömästi kompressorin käynnistyessä !

- Mikäli sulakkeet palavat välittömästi kompressorin käynnistyessä, tarkista ensin onko hitaat sulakkeet (Automaattisulakkeissa C tai D ja keraamisissa HIDAS tai etanan kuva). Mikäli käytössä on jotkut muut kuin edellä esitetyt sulakkeet, tee tarvittavat muutokset ja kokeile uudelleen.

- Työmaa aikaiset ns. väliaikaiset kytkennät esim. työmaakeskuksesta samanaikaisesti muiden sähkölämmityslaitteiden kuten lämpöpuhallin tai patterin kanssa aiheuttaa ylikuormitusta, jolloin sulakkeet eivät kestä.

Lämpöreleet laukeaa välittömästi kun virta kytketään päälle !

- Laitteen sähkökeskuksessa olevat moottorinsuojakytkimet eli lämpöreleet laukeavat siinä tapauksessa, jos kompressori tai maapumppu on oikosulussa. Tarkistettava ja otettava tarvittaessa yhteys sähkömieheen.

- Rakennuksen pääsähkökeskuksessa olevat sulakkeet ovat vialliset. Tarkistettava ja mahdollisesti vaihdettava.

Käytössä esiintyviä kysymyksiä ja asioita:

Mikä pitää olla käyttöveden lämpötila !

- Käyttöveden lämpötilan suositusarvo on 55 °C, jolloin siihen ei muodostu ns. legionella-bakteerikasvustoa.

Käyttöveden lämpötila liian alhaalla !

- Jos käyttöveden lämpötila on liian alhaalla, on syytä nostaa kompressorin ohjauslämpötilaa eli maalämpövaraajan asetusarvoa vähintään 5-10 astetta ja seurattava miten käyttöveden lämpötila muuttuu.

- Jos ei edelleenkään ole riittävä lämpötila käyttövesipuolella, on lämmityspuolella hetkellisesti niin suuri kulutus että kaikki tuotettu lämpö kuluu lämmitysverkostoon. Yleistä alkutalvesta, kun ulkolämpötila saattaa muuttua hetkessä jopa 20 °C kylmemmäksi. Käyttöveden lämpötila alkaa kuitenkin nousta kun lämmitysverkosto alkaa saavuttaa oman lämpötilansa.

Säätimessä ei näy mitään tekstiä !

- Tarkista onko ohjausvirta ja pääkytkin päällä.

- Jos säätimen näyttö on pimeänä, on sulake luultavasti palanut. Tällöin on vaihdettava uusi sulake säätimen alaosan kannen alla olevaan sulakepesään. (katso kuva 20 s. 25). Uuden sulakkeen koko on 125 mA.

Kompressori käy hyvin lyhyen aikaa !

- Mikäli kompressori käy hyvin lyhyen aikaa ja höyrystinpaineen pressostaatti laukeaa, on se merkkinä että maapiirissä saattaa olla edelleen ilmaa ja paine on nollassa. Suoritettava maapiirin ilmaus ja paineen tarkistus.

- Jos paine ei ole nollassa tai lähes nollassa, on mahdollista että laitteen kylmäainepiirissä saattaa olla pieni vuoto, jolloin kylmäaineet ovat päässeet ulos ja vähäinen kylmäainemäärä aiheuttaa kyseisen höyrystinpaineen pressostaatin laukeamisen. Otettava yhteys jälleenmyyjäliikkeeseen tai laitevalmistajaan, jos kysymyksessä on takuuaikainen vika.

Lämmitysteho ei riitä !

- Mikäli tuntuu että lämmitysteho ei riitä, on kysymyksessä hetkellinen tilanne, jolloin esim. ulkolämpötila muuttuu äkillisesti kylmempään. Tällöin rakenteiden ja lattialaatan lämpeneminen kestää aikansa saavuttaessaan lämpötasapainon. Tämä tilanne tulee ainoastaan esille uusissa ja vastavalmistuneissa rakennuksissa, jossa lämpöjä aletaan nostamaan normaalitasolle ennen muuttoa. Rakenteet sisältävät kosteutta, joka sitoo paljon lämpöenergiaa kuivuessaan.

- Ensimmäisen talven aikana maasta ei vielä saada täydellä teholla lämpöä, koska maaperä ei välttämättä ole tiivistynyt keruuputken ympärille vielä riittävän tiiviiksi.

Lämmityksen säätö ei vastaa todellista mittausarvoa !

- Mikäli lämmityksen säädin näyttää erilaista lämpötilaa asetusarvoissa verrattuna mittausarvoon, on todennäköisesti asetusarvoissa asetettu esim. maksimiraja käyttöön.

- Esim. ulkolämpötilan mukaan menoveden lämpötila pitäisi olla 30 °C ja mittauksen mukaan onkin vain 25 °C (maksimiraja asetettu 25 °C).

- Mikäli edellä esitetty ei pidä paikkaansa, on mahdollista että venttiilimoottorin akseli on irronnut ja se on väärässä kohdassa. Asetettava uudelleen oikeaan asentoon: Irrota moottori akselilta kokonaan ja aja säätimeltä käsiajolla venttiili kiinniasentoon. (Säätimessä kohdassa ohjaustavat valitaan käsiajo sähköinen ja painetaan OK ja +/- näppäimillä ajetaan kiinni). Käännä kolmitieventtiilin akselia siten että se on kiinni asennossa. (Kiinni kun akselilla oleva jyrsitty hahlo on lukemassa 10)(Riippuu myös venttiilin asennustavasta ja virtaussuunnasta). Tämän jälkeen aseta moottori takaisin akselille ja kiristä ruuvilla kiinni sekä muuta ohjaustapa takaisin automaatti-asentoon.

Kompressori käy jatkuvasti tai pitkiä jaksoja !

- Kompressori käy yleensä pitkiä jaksoja mikäli lämmöntarve on suuri esim. kovilla pakkasilla tai tilanteessa kun rakennusta ollaan ottamassa syksyllä käyttöön ensimmäistä kertaa, jolloin rakennuskosteutta on vielä runsaasti. Laite saattaa käydä useita päiviä pysähtymättä ennen kuin lämpötila saavutetaan varaajassa.
- Mikäli käyntijakson pituus lisääntyy ns. normaaliolosuhteissa esim. syksyllä, on mahdollista että laitteessa on kylmäainevajausta sen verran että lämpöä yritetään tuottaa pienellä kylmäainemäärällä, joka ei vielä aiheuta pressostaatin laukeamista. Tarkistettava nestelasista, ilmeneekö kuplimista muutaman minuutin käynnin jälkeen. Lasin tulisi olla täysin kirkas noin 1 minuutin käynnistymisen jälkeen. Mikäli kuplimista esiintyy, otettava yhteyttä kylmäliikkeeseen tai tehtaaseen.

- **OUMAN SÄÄTIMELLÄ VARUSTETTU LAITE**. Mikäli lämpöpumpussa esiintyy käytön aikana tilanne, jossa kompressori käy jatkuvasti ja lämpötila varaajassa ylittää asetusarvon, ohjauslämpötila ei katkaise kompressorin käyntiä. Tällöin lämpötila jatkaa nousua edelleen. Tässä tilanteessa säätimen prosessori ja ohjelma saattavat olla jostain syystä sekaisin.

  Suoritetaan toimenpiteet kohtien 1-3 mukaisesti kyseisessä tilanteessa:

  KOHTA 1.

  - Käännetään ohjausvirta-kytkin alas ja annetaan olla pois päältä noin 10 sekuntia, jonka jälkeen kytketään takaisin päälle. Säädin palautuu perustilaansa ja sammuttaa kompressorin käynnin. Mikäli ei sammuta, tehdään kohdan 2 mukaiset toimenpiteet.

  KOHTA 2.

  - Katkaistaan kompressorin käynti esim. moottorinsuojakytkimestä ja annetaan varaajan lämpötilan laskea alle asetusarvon, jonka jälkeen kytketään uudelleen päälle. Seurataan tilannetta uudelleen lämpötilan saavuttaessa kompressorin katkaisurajan eli maalämpövaraajan asetusarvon. Lämpötilaa voidaan seurata kohdassa mittaukset. Mittausarvo merkitty tekstein eri säätimissä seuraavasti: lämmitysvesi (201/L) tai varaajan alaosa (203/G). Mikäli säädin ei katkaise kompressorin käyntiä vieläkään, on siirryttävä kohtaan 3.

  KOHTA 3.

  - Koska säädin näyttäisi olevan epäkunnossa, on tehtävä **väliaikainen** toimenpide lämmityksen järjestämiseksi. Kytkettävä sähkövastusten termostaatit alueelle, jotta ne kytkeytyvät päälle.

- Tämän lisäksi käsikäytön lukitussalpaa säätömoottorilta (takapuolella, kuva 20) painamalla ja samalla kääntäen akselin lukitusruuvista sekoitusventtiiliä sellaiseen asentoon, jotta lämmityksen säätö saadaan muutettua sopivaksi.



Kuva 20.

Kutsutaan asiantunteva asentaja vaihtamaan säädinyksikkö mahdollisimman pian. Sähkövastuksella saadaan pidettyä lämmitys päällä sen verran, että jäätymistä ei pääse tapahtumaan. Vastuksessa on oma termostaatti, joka katkaisee automaattisesti lämpötilan noustessa riittävästi.

ENNEN ASENTAJAN KUTSUMISTA ON SELVITETTÄVÄ TARKOIN ONGELMA JA KÄYTÄVÄ KOHDAT 1 ja 2 HUOLELLA LÄPI JA TEHTÄVÄ KOHDAN 3 MUKAISET TOIMENPITEET TARVITTAESSA.

Säädöt Ouman säätimessä !

- Säädöt Ouman laitteessa on tehty tehtaalla valmiiksi tiettyjen arvojen osalta. Itse kohteessa asiakas voi tehdä asetusarvomuutoksia säätökäyrien ja varaajan lämpötilan osalta sekä asettaa minimi- tai maksimirajat ym. riippuen lämmönjakotavasta onko patteri vai lattialämmitys. Säädöt ovat yleensä riippuvaiset rakennuksen eristystavasta ja tyypistä, jolloin jokaisen on ensimmäisen talven aikana haettava itse oikeat asetusarvot haluamansa sisälämpötilan mukaan. Myös käyttöveden lämpötilan arvot eri vuodenajan mukaan muuttuvat kulutuksen mukaan. (Katso kohta varaajan asetusarvot.)

Hyötysuhde !

- Laitteen hyötysuhde on teoriassa noin 3.0-3.2 eli yhdellä ostetulla kW:lla saadaan 3.0-3.2 kW:a lämpöä. Hyötysuhde vuotuisella ajanjaksolla saadaan mahdollisimman korkeaksi, kun varaajan lämpötila pidetään oikeassa lämpötilassa. (Katso kohta varaajan asetusarvot)

Varaajan asetusarvot ja mihin se vaikuttaa !

- Varaajan asetusarvo on maksimissaan 55°C. Pääsääntönä on että varaajan asetusarvo pidetään mahdollisimman alhaalla vuotuisen hyötysuhteen saavuttaessa tällöin parhaan tuloksen.

- Talvikautena kun lämmityksen tarve on suuri, on varaajan asetusarvo lähes aina 55°C. Tällöin käyttöveden lämpötila usein pitkän käyntijakson jälkeen nousee pakostakin jopa 90°C asti. Tämä johtuu tulistusominaisuuksista varaajarakenteessa. Tämän vuoksi on syytä käyttää lämpimän käyttöveden sekoitusventtiiliä, jotta ei vahingossakaan polta itseään kuumalla vedellä.

- Kesäkautena, kun käyttöveden lämpötila on ratkaisevana, varaajan lämpötila tulisi pitää tasolla, jolla käyttöveden lämpötila 55-60°C säilyy. Voi olla hyvinkin suuria eroja asetusarvon kanssa, koska käyttöveden kulutukset ovat erilaisia.

MIKÄLI NÄISTÄ EI OLE APUA, OTA YHTEYTTÄ NEUVONTAPALVELUUN

p. 040-8418340 / Jukka Laapio, Pekka Kujala tai Jyrki Rantanen
TAI SUORAAN TEHTAALLE

Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy
PL 49
62101 LAPUA p. 06-4337200, sähköposti : slp@slp-tekniikka.fi

LIITE 1.

LIUOSPUTKISTON UPOTUSOHJEITA VESISTÖÖN

- vesistöön asennettaessa käytettävä tarkoitukseen soveltuvia pohjapainoja (betonipainoja 4,3 kg / kpl esim. Kokkobe Oy:n valmistama). Estävät putken ympärille muodostuvan jään aiheuttaman nosteen vaikutuksen, jolloin putket eivät nouse pintaan.

- putki asennetaan kesällä putkikelalta vetämällä esim. veneellä suoraan vesistöön ilman painoja (putki jää kellumaan, kun ei ole nestettä sisällä).Kun putki on kokonaan vesistössä ja päät rannalla kiinnitettynä, voidaan alkaa kiinnittämään paino kerrallaan putkeen. Talvella voidaan sahata jäälle railo, josta upotus tapahtuu tai annetaan keväällä jään sulaa alta ja putken pudota painoineen pohjaan.

- painot asennetaan tiukasti putkeen kiinni nippusiteellä ja putken ja betonin väliin laitettava eristekangas hiertymien estämiseksi sekä estämään painon liukumisen putken pituussuunnassa.

- painojen etäisyys toisistaan noin 2 m, jolloin saadaan riittävän suoraksi putki vesistön pohjaan eikä tule ilmataskuja putkistoon (vaikeuttavat ilmausta ja saattavat aiheuttaa häiriöitä myös jatkossa).

- vesistön syvyys tulisi olla suurimmalta osaltaan vähintään 3-4 m.

- mikäli vesistöön joudutaan laittamaan ns. jatkoliitin, on se syytä merkitä jonkinlaisella uppokellukkeella riittävälle syvyydelle. Jos jätetään pintaan kelluke, on vaarana että joku käy nostamassa putken liitoksen rikki luullen kellukkeen olevan kalakatiska.

KÄYTÄ PUTKEN UPOTUKSEEN RIITTÄVÄSTI AIKAA, SILLÄ HUOLELLINEN ASENNUS TAKAA HUOLETTOMUUDEN USEIKSI VUOSIKYMMENIKSI.

LIITE 2.

Honeywell-ohjaus

TC

VERKOSTON TÄYTTÖ

PI

PA

VENTTIILIRYHMÄ LAITTEEN SISÄLLÄ

TE 1

LV

LVK

KV

VM

LÄMMITYS 2

LÄMMITYS 1

TOIMITUSRAJA = – – – – - - –

(HUOMI TOIMITUS EI SISÄLLÄ LÄMPÖPUMPUN JA VARAAJAN ULKOPUOLISIA PUTKIA TAI NIIDEN OSIA)

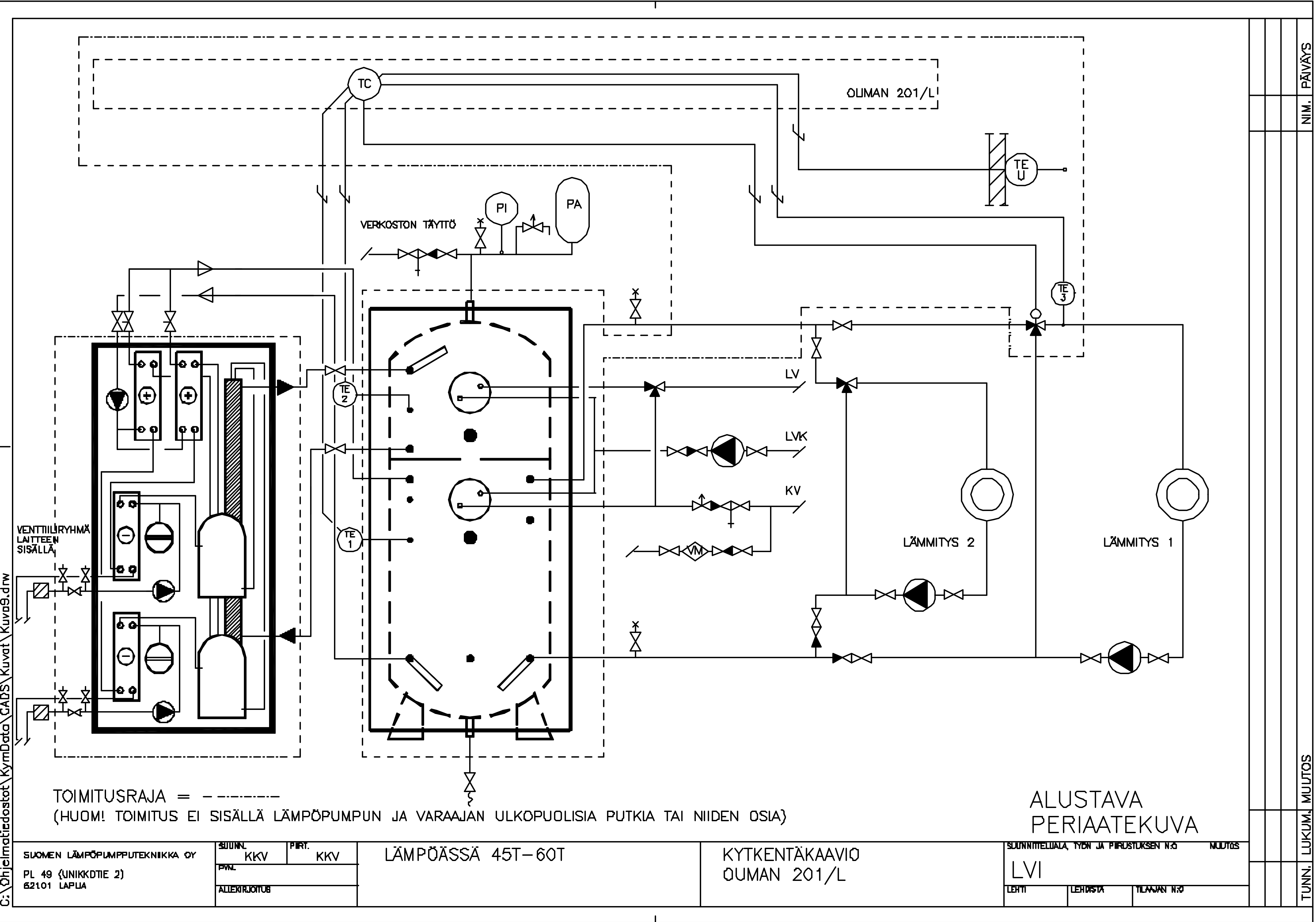
ALUSTAVA PERIAATEKUVA



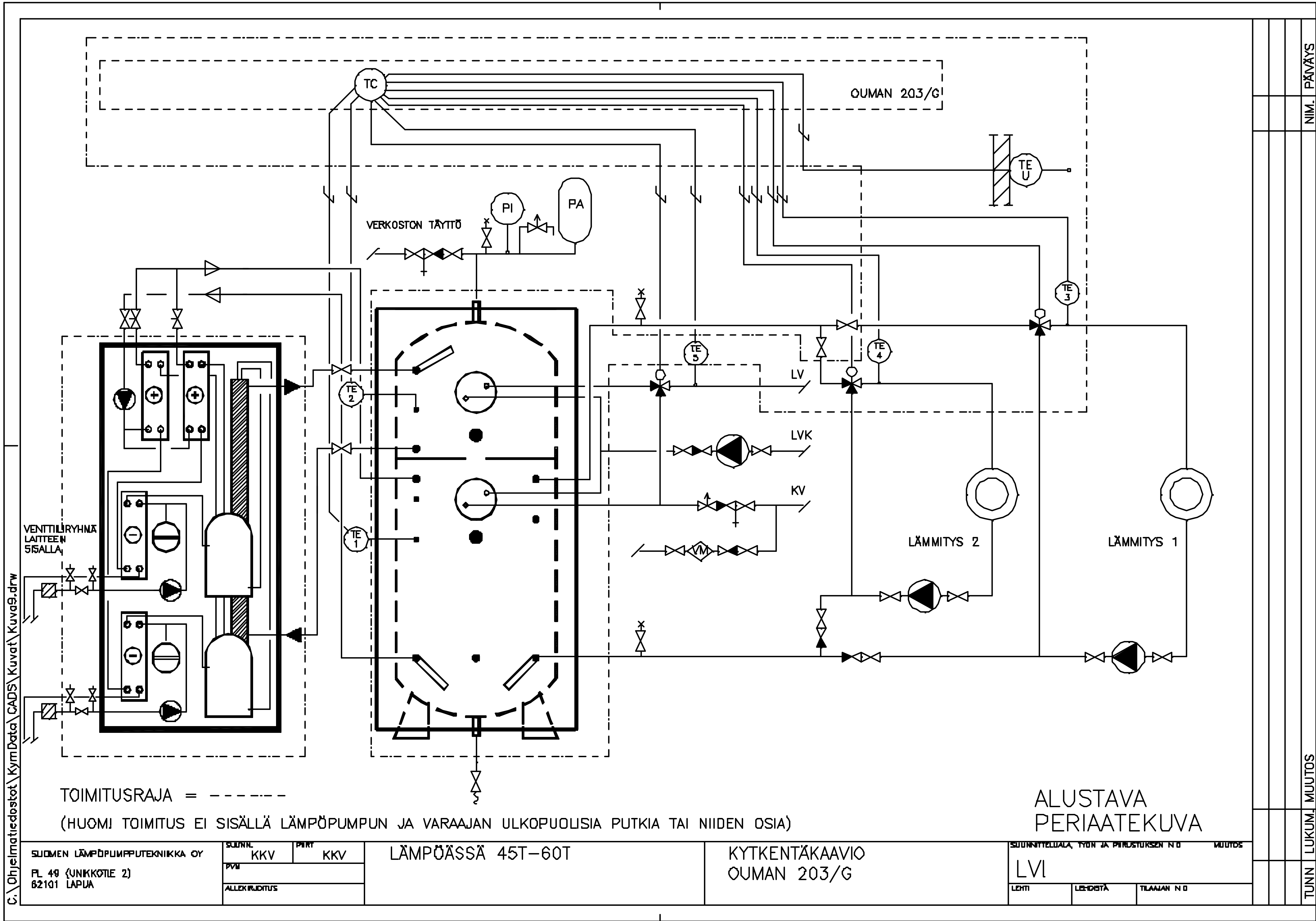
SUOMEN LÄMPÖPUMPPUTEKNIIKKA OY PL 49 (UNIKKOTIE 2) 62101 LAPUA	SUUNN. KKV / PIIRT. KKV PVM. ALLEKIRJOITUS	LÄMPÖÄSSÄ 45T–60T	KYTKENTÄKAAVIO HONEYWELL-OHJAUS	SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN NRO / MUUTOS LVI LEHTI / LEHDISTÄ / TILAAJAN NRO

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS	NIM.	PÄIVÄYS

LIITE 2.


OUMAN 201/L
TC
TE U
VERKOSTON TÄYTTÖ
PI
PA
TE 3
TE 2
TE 1
LV
LVK
KV
VM
LÄMMITYS 2
LÄMMITYS 1
VENTTIILIRYHMÄ LAITTEEN SISÄLLÄ
TOIMITUSRAJA = —·—·—·—
(HUOM! TOIMITUS EI SISÄLLÄ LÄMPÖPUMPUN JA VARAAJAN ULKOPUOLISIA PUTKIA TAI NIIDEN OSIA)
ALUSTAVA PERIAATEKUVA
SUOMEN LÄMPÖPUMPPUTEKNIIKKA OY
PL 49 (UNIKKOTIE 2)
62101 LAPUA
SUUNN. KKV
PIIRT. KKV
PVM.
ALLEKIRJOITUS
LÄMPÖÄSSÄ 45T-60T
KYTKENTÄKAAVIO
OUMAN 201/L
SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O
MUUTOS
LVI
LEHTI
LEHDISTÄ
TILAAJAN N:O
PÄIVÄYS
NIM.
TUNN.
LUKUM.
MUUTOS
C:\Ohjelmatiedostot\KymData\CADS\Kuvat\Kuva9.drw

LIITE 2.



OUMAN 203/G
TC
TE U
PI
PA
VERKOSTON TÄYTTÖ
TE 2
TE 1
TE 3
TE 4
TE 5
LV
LVK
KV
VM
LÄMMITYS 2
LÄMMITYS 1
VENTTIILIRYHMÄ LAITTEEN SISÄLLÄ
TOIMITUSRAJA = - - - - - -
(HUOM! TOIMITUS EI SISÄLLÄ LÄMPÖPUMPUN JA VARAAJAN ULKOPUOLISIA PUTKIA TAI NIIDEN OSIA)
ALUSTAVA PERIAATEKUVA
C:\Ohjelmatiedostot\KymData\CADS\Kuvat\Kuva9.drw
SUOMEN LÄMPÖPUMPPUTEKNIIKKA OY
PL 49 (UNIKKOTIE 2)
62101 LAPUA
SUUNN. KKV
PIIRT. KKV
PVM
ALLEKIRJOITUS
LÄMPÖÄSSÄ 45T-60T
KYTKENTÄKAAVIO
OUMAN 203/G
SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O
MUUTOS
LVI
LEHTI
LEHDISTÄ
TILAAJAN N:O
NIM.
PÄIVÄYS
TUNN.
LUKUM.
MUUTOS

MAX. 3*35

L1 L2 L3 N PE

Q1 F1 F2 F3 F4 F5 F6

K1 K2 K3 K4 K5

M1 M2 M3 M4 M5

KOMPR 1 | MAAPUMPPU 1 | KOMPR 2 | MAAPUMPPU 2 | LJ–PUMPPU

S1 S2 S3 TE T1 P

OUMAN Ø 71 Ø 72

MAAPUMPPU 1 | KOMPR. 1 | LJ–PUMPPU | MAAPUMPPU 2 | KOMPR. 2

FIBOX®
TESTED SYSTEMS
Hovinpelto 2 FIN–74700 KIURUVESI
Tel. +358 17 750 505 Fax +358 17 750 100

Muutos	pvm.	Muutti
A	09.06.2003	VM

SUOMEN LÄMPÖPUMPPUTEKNIIKKA OY

LS45

KYTKENTÄKAAVA

Pvm.	26.2.2001	Kokonaisuus =	Sijainti +
Suun.	AT	Piir.no. & EFS001	Lehti 101
Tark./Hyv.		Piir.no. 035 011 01	
Suhde		Huom.	

LIITE 4.

Sähköurakkaan kuuluvat kytkennät sähkönsyötön lisäksi:

Honeywell ohjaus:

Ohjaustermostaatin kytkentä varaajan läheisyydestä laitteen sähkökeskukseen

LAITE	SÄHKÖKESKUS / RIVILIITIN NRO	OUMAN RIVILIITIN NRO	JOHDINTYYPPI/ JOHDIN NRO
Ohjaustermostaatti	1 ja 2 välille		2 x 1,5 (220 V)

Ouman EH-201/L ja EH-203/G ohjaus:

Vastuksen kytkentä ohjaustavasta riippumatta rakennuksen omalta keskukselta.
Lisävastuksen kytkentä rakennuksen omalta keskukselta vastukselle. (Lisävaruste)
Mahdollinen huoneanturi TMR kytkentä säätimeltä huonetilaan. (Lisävaruste)

Antureiden kytkentä säätimeltä, asennus oikeisiin anturitaskuihin tai putkiin.

Säädintyypistä ja laitekokoonpanosta riippuen eroavuuksia antureiden ja venttiilimoottorien määrässä.

LAITE	SÄHKÖKESKUS / RIVILIITIN NRO	OUMAN RIVILIITIN NRO	JOHDINTYYPPI/
Ulkoanturi TMO		T1	2 x 0,7
L1 Menovesianturi TMS		T2	2 x 0,7
Huoneanturi TMR		T3	2 x 0,7
L2 Menovesianturi TMS		T5	2 x 0,7
Lämpötila-anturi TME		T9	2 x 0,7
Ohjausanturi TME		T10	2 x 0,7

Venttiilimoottorien kytkentä 3-tilaohjattuna 24 V (katso myös Ouman ohje s.9 lisäohje maalämpösovellukselle 201/L opas ja s. 41 203/G opas)

LAITE	SÄHKÖKESKUS / RIVILIITIN NRO	OUMAN RIVILIITIN NRO	JOHDINTYYPPI/ JOHDIN NRO
L1 venttiilimoottori		51,52,53	3 x 0,7
L2 venttiilimoottori		55,56,57	3 x 0,7

Kytkentä **venttiilimoottorin riviliitinnumerosta 1 ouman numeroon 56 tai 52**
2 ouman numeroon 55 tai 51
3 ouman numeroon 57 tai 53

LIITE 5.

LÄMPÖÄSSÄ – Auringon lämpöä maasta kotiisi	TARKASTUSPÖYTÄKIRJA			
	No:			
Tilaaja:			Puh. Kotiin:	
Osoite:			Toimeen:	
			Gsm:	
Sähköpostiosoite:				
Lämpöpumpun tyyppi:			Kylmäaine:	
Valm.nro / Sarja nro:			Liuosputk.pit. / Lämpökaivo m:	
Käyttöönottovuosi:			Lämmitettävä m2/m3:	

Tarkastuskohde:	Kunnossa	Ei	Arvot:	Toimenpiteet:
VESIPIIRIT:				
Maapiirin ilmaus	☐	☐		
Maapiirin paine	☐	☐		
Maapiirin pumppu + akselitiiviste	☐	☐		
Lämpöjohtoverkoston paine	☐	☐		
Lämpöjohtoverkoston lämpötila	☐	☐		
Lämpöjohtoverkoston pumppu	☐	☐		
Lämpömittareiden kunto	☐	☐		
Latauspumppu	☐	☐		
AUTOMATIIKKA:	Varustetaso (KÄSISÄÄTÖ / HW / EH-80 / EH-201 / EH-203) YMPYRÖI OIKEA			
Käyttöveden lämpötila	☐	☐		
Lämmitysveden lämpötila	☐	☐		
Säätökäyrän asetusarvot	☐	☐		
Varaajan asetusarvo	☐	☐		
Lämmönjako lattia / patteri	☐	☐		
Vastuksen toiminta ja asetusarvo	☐	☐		
Säätöventtiilin kiinnitys ja toiminta	☐	☐		
KYLMÄPIIRIT:				
Kylmäaine vuodon mittaus	☐	☐		
Paine / Lämpötila	☐	☐		
SÄHKÖISTYKSET:				
Magn.venttiilin kelan kunto + testaus	☐	☐		
Kontaktoreiden kunto + testaus	☐	☐		
Moottorinsuojakytk. kunto + testaus	☐	☐		
Antureiden sijainti ja kunto	☐	☐		

Asiakkaan ilmoittamat toimintahäiriöt ennen tarkastusta:

Tarkastuksessa havaitut toimintahäiriöt:

TAKUU	☐	☐	LASKUTETTAVA

Asiakkaan käyttökokemukset ja kommentit valmistajalle:

Tark. Suorittaja:	Puh:	
Hyväksyjä:		
PÄIVÄYS:		ALLEKIRJOITUS:
	___ / ____ 200___	

Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy
PL 49 ● 62101 LAPUA ● Puh [06] 433 7200 ● Fax [06] 433 7222
www.slp-tekniikka.fi ● Sähköposti: slp@slp-tekniikka.fi ● Kotipaikka: Lapua ● Y-tunnus 0511150-0 ● Krnro 319.520